Aus der Chirurgischen Klinik und Poliklinik
der Freien Universität Berlin im Städtischen Krankenhaus Westend
Direktor: Prof. Dr. med. Fritz Linder

DIE HISTORISCHE ENTWICKLUNG DER ENDOTRACHEALEN INTUBATION MIT BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER ANWENDUNG IN DER THORAXCHIRURGIE

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Toni Marcy, geb. Gabriel
aus Posen

1961

Druck:

Ernst - Reuter - Gesellschaft
der Förderer und Freunde der Freien Universität e.V.

Dissertations - Druckstelle

Berlin-Dahlem, Garystr. 45, Tel.: 76 52 61, App. 668

Aus der Chirurgischen Klinik und Poliklinik
der Freien Universität Berlin im Städtischen Krankenhaus Westend
Direktor: Prof. Dr. med. Fritz Linder

DIE HISTORISCHE ENTWICKLUNG DER ENDOTRACHEALEN INTUBATION MIT BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER ANWENDUNG IN DER THORAXCHIRURGIE

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Toni Marcy, geb. Gabriel
aus Posen

Dekan: Professor Dr. med. Helmut Selbach
Referent: Oberarzt Dr. med. Otto Just
Korreferent: Professor Dr. med. Fritz Linder

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Freien Universität Berlin

Promoviert am: 4. Mai 1961

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
A)	Einleitung: Frühe physiologische Experimente als Vorläufer der Intubation	5
B)	Anwendung der endotrachealen Intubation	6
	I. Wiederbelebung Ertrunkener	6
	II. Asphyxia neonatorum	7
	III. Behandlung von Larynxstenosen	8
	IV. Chirurgische Eingriffe in der Oto-Rhino-Laryngologie	10
	V. Lähmungen des Zentralnervensystems	11
	VI. Thoraxoperationen	12
	1) Pathophysiologische Betrachtungen des offenen Pneumothoraxproblems	12
	2) Anfänge der Thoraxchirurgie	13
	3) Kontrolle des intrapulmonalen Druckes	14
	a) Frühe Versuche mit rhythmischer Lungenbeatmung	14
	b) Druckdifferenzverfahren von Sauerbruch und Brauer	15
	c) Kuhn's perorale Intubation	16
	d) Intratracheale Insufflation	18
	e) Zusätzliche oder künstliche Beatmung nach Ausschaltung der willkürlichen Atembewegungen	21
	4) Kontrolle der Sekretion	23
	a) Tracheobronchialtoilette	23
	b) Endobronchiale Intubation oder Blockierung	23
C)	Vergleichende Schlußbetrachtung	26
D)	Literaturverzeichnis	27

A) Frühe physiologische Versuche als Vorläufer der Intubation

Die Aufrechterhaltung der Atmung als lebensnotwendiger Vorgang stellt eines der ältesten Probleme der Medizin dar. Schon im alten Testament wird eine künstliche Beatmung durch das Auflegen von "Mund auf Mund" beschrieben (11).

Um jedoch eine Verlegung des Kehlkopfeinganges durch die Zunge zu verhindern, was zwangsläufig zu einer Aufblähung des Magens anstatt der Lungen führte, wurde als nächster Schritt die Einlegung eines Tubus in den Larynx oder die Trachea unternommen.

Nach Matas (123) soll schon Hippokrates im 4. Jahrhundert v. Chr. zur Wahrung eines ungehinderten Luftweges eine Kanüle benutzt haben. Paracelsus (1493 - 1541) verbesserte diese Methode durch Beifügung eines Blasebalgs und wandte sie mit Erfolg zur Wiederbelebung von asphyktischen Personen an.

Zu derselben Zeit wurden auch die ersten wissenschaftlichen Experimente von Vesalius (193) in Padua unternommen. In seiner Abhandlung "De humani corporis fabrica" beschrieb er 1543 die künstliche Beatmung eines Tieres mittels Schilfrohr in der Trachea. Bei eröffnetem Thorax konnte er die Anatomie der respiratorischen Organe bei erhaltener Herzaktion demonstrieren.

Ähnliche Versuche wurden von Robert Hook (79) in England ausgeführt. Nach Resektion der Rippen, des Zwerchfells und Perikards, nebst multiplen Stichelungen der Lungenoberfläche gelang es ihm, die Versuchstiere durch rhythmisches Einblasen von Luft für gewisse Zeit am Leben zu erhalten. Er hatte zu diesem Zweck einen Tubus durch eine Tracheotomie in die "aspera arteria" eingebunden und an diesen einen Blasebalg angeschlossen. Hook wollte mit seinem "noblen Experiment" 1667 vor der "Royal Society" in London beweisen, daß Lungenventilation unabhängig von Lungenbewegungen und nur eine dauernde Zufuhr von frischer Luft lebensnotwendig sei. Er hoffte, diese Erkenntnis "zum Nutzen der Menschheit" anzuwenden (146).

Diese beiden physiologischen Arbeiten bildeten den Ausgangspunkt für weitere Versuche, künstliche Atmung bei Menschen mit Hilfe von endotrachealen Tuben auszuführen.

B. Anwendung der endotrachealen Intubation

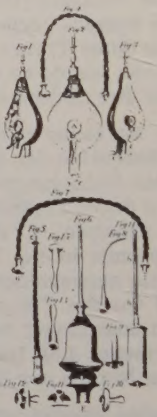
I. Wiederbelebung Ertrunkener

Die ersten Mitteilungen über dieses Verfahren finden wir in den jährlichen Berichten der "Royal Humane Society", die 1774 in England gegründet wurde. Diese Gesellschaft machte es sich zur Aufgabe, "bewährte und wirksame Methoden zur Rettung von Scheintoten zu sammeln und in Umlauf zu bringen" (174).

Einer ihrer Mitglieder war A. Fothergill (59), der 1795 eine ausgezeichnete Abhandlung unter dem Titel: "On the suspension of vital action in case of drowning and suffocation" verfaßte. Um künstliche Atmung anzuwenden, leitete er einen silbernen Tubus durch die Nase ein. Für den oralen Weg empfahl er einen konischen Elfenbeineinführer. Die Luftzufuhr geschah mittels eines Blasebalgs. (s. Abb. 1)

Abb. 1

Wiederbelebungsapparat der Royal Humane Society (1806)
Fig. 1 - 3 Blasebälge
Fig. 8 Endotrachealtubus



Fothergill warnte bereits gegen zu große Druckanwendung bei der künstlichen Beatmung und erfand Sicherheitsventile, um das zu verhindern. Auch war er einer der Ersten, der der Einatmungsluft Sauerstoff beifügte, der 2 Jahre vorher von Priestley isoliert worden war.

Andere Mitglieder der "Royal Humane Society" veröffentlichten ebenfalls ihre Wiederbelebungsapparate. 1815 benutzte James Curry (33) neben dem Trachealtubus zusätzlich einen Osophagusblocker, um eine Magenblähung während der künstlichen Beatmung zu verhindern. Zur Vermeidung von Stimmbandschäden war das distale Ende der Kanüle abgeflacht. (s. Abb. 2)

Abb. 2

Curry's endotracheale Kanüle und Osophagusblocker (1815)

Aus demselben Grund stellten Pia und Garcy im Jahre 1774 ihre endotrachealen Tuben aus Gummi her, während Fine Leder dafür benutzte (164).

Über ein halbes Jahrhundert wurde diese Form der künstlichen Atmung mit gutem Erfolg angewandt, bis Leroy d'Etoiles 1829 in einer Ansprache vor der Academie de Sciences in Paris auf die Gefahr des Lungenemphysems hinwies, das durch gewaltsames Einblasen von Luft entstehen könnte. Er belegte seine Behauptungen lediglich mit Experimenten an Tieren, die daran mit alarmierender Häufigkeit zu Grunde gingen (110). Der Physiologe Magendie (16) wurde beauftragt, diese Beobachtungen nachzuprüfen. Es kam zu dem Ergebnis, daß beim Menschen leichte Insufflation nicht gefährlich wäre, jedoch mit Vorsicht ausgeführt werden sollte. Es wurden Verbesserungen und Änderungen der Technik vorgeschlagen. So brachte Leroy eine Druckkontrolle am Blasebalg an; aber die Methode fiel dennoch in Ungnade und wurde bald darauf durch mechanische Thoraxkompression (Hall und Sylvester) ersetzt.

II. Asphyxia neonatorum

Einer der Wenigen, der sich von Leroy's Berichten nicht beeinflussen ließ, war der Geburtshelfer Depaul. Sein Lehrer Chaussier (26) hatte 1805 einen gebogenen, konischen Metallkatheter zum Einführen in die Trachea erfunden. Er benutzte ihn bei Fällen von asphyxia neonatorum, indem er seinen eigenen Atem in den Tubus blies. Depaul verwendete dasselbe Prinzip und beschrieb 1845 seine erfolgreiche "Insufflation de l'air dans les voies aeriennes chez les enfants qui naissent dans un etat de mort apparente" (34).

1878 modifizierte Ribemont (164) nach Versuchen an Kaninchen den Tubus dahingehend, daß er den bisher geraden Teil des Rohres S-förmig abbog, um es der Rundung der Zunge anzupassen. Er benutzte ihn sowohl für Aspiration von Mucus als auch zur künstlichen Atmung. (s. Abb. 3)

Abb. 3
Ribemont's Tubus (1878)

III. Behandlung von Larynxstenosen

Ein weiteres Anwendungsgebiet der endotrachealen Intubation verdanken wir Desault (36), der sie erstmalig bei Verlegung der Luftwege auf Grund entzündlicher Stenosen oder Spasmen benutzte. Beim Sondieren des Magens eines Patienten zwecks künstlicher Ernährung geriet der Schlauch versehentlich in die Trachea. Zu Desault's Erstaunen verursachte dieser Eingriff keinerlei respiratorische Beschwerden. 1813 benutzte er diese Erfahrung bei einem Kranken mit Glottisödem. Zur Atemerleichterung führte er einen elastischen Katheter auf nasalem Wege in die Luftröhre. Dort wurde er 36 Stunden belassen, was zur völligen Genesung des Patienten beitrug.

Im selben Jahr promovierte Finay (51) von der Universität in Paris mit einer Dissertation: "Über den Gebrauch von elastischen Tuben für Luftpassage in spasmodischen und anderen obstruktiven Zuständen".

1858 versuchte Bouchut (16) dieses Verfahren bei an Croup erkrankten Kindern anzuwenden. Mit einem Führungsstab leitete er kurze Silberrohre in den Larynx. Zwei Ringe, die auf den Stimmbändern ruhten, sollten das zu tiefe Eindringen in die Trachea verhindern. Da von seinen sieben Patienten fünf starben, und nur zwei durch eine schnell vollzogene Tracheotomie gerettet wurden, fand sein Verfahren keine Anerkennung. Enttäuscht darüber gab Bouchut seine Intubationsmethode auf. Unterstützung fand er nur bei Malgaigne, der damals schrieb: "Qui sait si le tubage ne sera pas un jour pour le croup, ce que la lithotritie est pour les pierres de la vessie" (121).

Für viele Jahre gerieten Bouchut's Versuche in Vergessenheit. Erst durch seine Mißerfolge mit der Tracheotomie kam der New Yorker Arzt O'Dwyer (151) auf den Gedanken, endotracheale Intubation bei Kindern zu versuchen, die an Diphtherie erkrankt waren. Er konstruierte zu diesem Zweck einen Satz von fünf verschieden großen Metalltuben. Zur Einführung benutzte er Polypenzangen und einen Obturator, der das Losreißen der Membranen und das Verstopfen des Tubus verhindern sollte (s. Abb. 4). 1884 gelang ihm die erste erfolgreiche Behandlung einer diphtherischen Larynxstenose mit dieser Methode (151).

Abb. 4

O'Dwyer's Tubus mit Einführer und Mundspatel (1885)

Die Veröffentlichung dieses Falles erregte derartiges Aufsehen in Fachkreisen, daß sein Kollege Matas 1899 in den "Annals of Surgery" schrieb: "O'Dwyer's resurrection of Bouchut's crude ideas on intubation and his magical transformation of the bloody and tragic picture of tracheotomy in diphtheria into a simple, painless and bloodless bit of technical jugglery by his perfected method of intubation, has practically closed for all time ohne of the most conspicuous chapters in the history of surgery" (122).

Die Behandlung von syphilitischen Stenosen bei Erwachsenen versuchte O'Dwyer (152) mit längeren Silberkanülen. Er umkleidete sie mit Gummi und versah sie mit einer aufblasbaren Manschette. Später benutzte er stattdessen seine bewährten, zylindrischen Metallkatheter, umgab sie mit Gelatine, die langsam in der Trachea aufquoll und so zur Dehnung der Stenose beitrug.

O'Dwyer unternahm außerdem Versuche, subglottische Tumoren mit Hilfe von endotrachealen Tuben, die zu diesem Zweck mit seitlichen Öffnungen versehen waren, zu entfernen (153).

IV. Chirurgische Eingriffe in der Oto-Rhino-Laryngologie

O'Dwyer's Berichte wurden bald in Europa bekannt, und seine Anregung aufgegriffen, endotracheale Intubation für die Chirurgie im Mund-, Nasen- und Rachengebiet anzuwenden. Bis dahin wurden die Beatmung und Tamponade mittels Trendelenburgschen Tracheotomiekanülen, die mit einer aufblasbaren Manschette versehen waren, ausgeführt (189). Zur Verabreichung von Chloroform konnte ein Narkosetrichter angeschlossen werden.

Macewen ersetzte dieses damals beliebte Verfahren durch ein unblutiges. In seiner Veröffentlichung im "British Medical Journal" über die "Introduction of tracheal tubes by mouth instead of performing tracheotomy or laryngotomy" beschrieb er die mühelose Einführung seines flexiblen Metalltubus (115). Während einer tiefen Inspiration leitete er ihn über den Rücken des Zeigefingers in die Trachea. Um Aspiration von Blut und Schleim zu verhindern, benutzte er entweder einen Schwamm, Gaze oder einen aufblasbaren Ballon. Durch Verbindung des Tubus mit einem Narkosetrichter führte er am 15. Juli 1878 die erste endotracheale Anästhesie aus. Macewen entfernte damit erfolgreich ein Epitheliom des Pharynx und Zungengrundes.

Auch in anderen Ländern wurde die endotracheale Intubation bei chirurgischen Eingriffen im Kopf- und Halsgebiet angewandt. So beschrieb Maydl 1893 eine halbseitige Unterkieferenukleation mit Hilfe eines Tubus, der 20 Stunden in der Trachea belassen wurde. Er verhütete damit das Abfließen von Wundsekreten in die Luftwege und verabfolgte gleichzeitig eine Narkose, die das Operationsfeld frei ließ (127).

Eine Modifikation dieses Verfahrens wurde im gleichen Jahr von Eisenmenger veröffentlicht (42). Um eine wirksame Rachentamponade zu garantieren, brachte er am distalen Ende seines Hartgummitubus einen aufblasbaren Ballon an. Als Indikator für dessen Füllungsgrad diente ein kleiner, außerhalb gelegener Kontrollballon, eine Erfindung, die im Laufe der Jahre immer wieder "neuentdeckt" wurde (65, 119). (s. Abb. 5)

Abb. 5

Eisenmenger's Tubus mit aufblasbarem Ballon (1893)

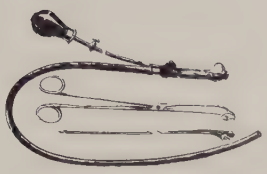


Abb. 6

Van Stockum's Tubus zur Rachentamponade mit Einführer und Polypenzange (1898)

Zur Entfernung eines Tonsillenkarzinoms verwendete van Stockum (183) seinen endotrachealen Tubus mit aufblasbarer Manschette (s. Abb. 6). Trotz profuser Blutung kam es zu keiner Unterbrechung der ruhigen Atmung.

Löwy wies besonders auf die Wichtigkeit der endotrachealen Intubation bei plastischen Operationen im Bereich des Mundes hin. 1896 führte er eine chirurgische Korrektur einer faux lupina mit diesem Verfahren aus (114).

V. Lähmungen des Zentralnervensystems

Bis zu diesem Zeitpunkt waren es die Operationen im Kopf- und Halsgebiet, die die Entwicklung der endotrachealen Intubation angeregt hatten. Gegen Ende des 19. Jahrhunderts erwachte jedoch ein neues Interesse für die Wiederaufnahme der künstlichen Atmung, wie sie schon 1774 von der "Royal Humane Society" zur Wiederbelebung von Ertrunkenen empfohlen wurde.

George Fell gebührt die Anerkennung, dieses alte Verfahren, das durch Leroy in Vergessenheit geraten war, erneut eingeführt zu haben. 1893 berichtete er auf dem panamerikanischen Kongreß in Washington über die Behandlung eines Patienten mit Opiumvergiftung. Es war ihm gelungen, durch rhythmisches Einblasen von Luft mittels Tracheotomiekanüle und Blasebalg das Leben dieses Mannes zu retten, nachdem die damals allgemein angewandte Methode der mechanischen Thoraxkompression versagt hatte (48).

O'Dwyer hörte von dieser Behandlung und verbesserte das Verfahren durch Benutzung eines endotrachealen Tubus an Stelle des Luftröhrenschnittes. Der Fell-O'Dwyer Apparat (123) (s. Abb. 7),

Abb. 7

Fell-O'Dwyer's Wiederbelebungsapparat (1888)

wie er allgemein genannt wurde, fand ein weites Anwendungsgebiet bei Atemlähmungen des Zentralnervensystems. Northrup (148), de Norhees (195), Löwy (114) benutzten ihn bei Vergiftungen, Hirntumoren und Narkosezwischenfällen. Gleichzeitig bildete dieser Wiederbelebungsapparat den Ausgangspunkt für die Lösung des Pneumothoraxproblems in der Thoraxchirurgie.

VI. Thoraxoperationen

1) Pathophysiologische Betrachtungen des offenen Pneumothoraxproblems

An dieser Stelle scheint es wichtig, jene besonderen physikalischen und physiologischen Verhältnisse zu untersuchen, welche zur relativ langsamen Entwicklung der Thoraxchirurgie führten.

Es war lange schon bekannt, daß eine Thorakotomie den Kollaps der kontralateralen Lunge mit Pneumothoraxbildung zur Folge hat. Außerdem wurde bereits 1896 von Murphy (145) das Mediastinalflattern beschrieben. Insofern es nicht durch pathologische Prozesse immobilisiert ist, bewegt sich das Mittelfell mit dem Herzen bei der Inspiration nach der uneröffneten Seite, während es bei der Expiration in entgegengesetzter Richtung schwingt.

Eine weitere Beobachtung war das Phänomen der paradoxen Atmung. Hierbei handelt es sich um eine Volumenabnahme der Lunge während der Inspiration, um eine Zunahme derselben während der Expiration. Dieser Vorgang ist folgendermaßen zu erklären: Bei der Einatmung erweitert sich der Brustkorb und es kommt dadurch zu einem vermehrt negativen Druck der uneröffneten Seite. Auf der anderen Hälfte des Thorax herrscht unverändert atmosphärischer Druck. Durch diese Druckdifferenz strömt Luft in die gesunde Lunge nicht nur durch die Trachea, sondern auch von der exponierten Lunge, was eine Volumenabnahme derselben zur Folge hat. Bei der Ausatmung kommt es durch Entspannung der Atemmuskulatur zu einer Verkleinerung des Pleuraraumes und somit zu einem Druckanstieg in der Lunge der kon-

tralateralen Seite. Hierdurch wird die Expirationsluft in die Trachea getrieben. Jedoch fließt ein Teil in die Lunge der eröffneten Thoraxhälfte zurück, in der ein niedrigerer Druck herrscht. Diese Pendelluft, wie Brauer diesen Luftstrom 1906 genannt hatte, erklärt die Vergrößerung der exponierten Lunge während der Ausatmung (32, 94, 146, 171).

Bei diesem Vorgang sind folgende patho-physiologischen Erscheinungen beachtenswert:

1) Verminderte Sauerstoffzufuhr zu den Lungenalveolen;

2) Kompression und Verlagerung der Venen im Thorax durch Mediastinalbewegungen. Abnahme des Schlagvolumens mit Blutdruckabfall und eventuellem Schock;

3) Kreislaufstörung auf reflektorischer Basis;

4) Infektionsmöglichkeit beider Lungen durch Pendelluft.

Alle diese Gefahren werden noch durch Hustenparoxysmen erhöht, da es durch Glottisverschluß zu einem erheblichen Anstieg des intrapulmonalen Druckes mit Lungenblähung kommt (10, 20)

2) Anfänge der Thoraxchirurgie

Gegen Ende des 19. Jahrhunderts wurden zahlreiche Versuche unternommen, die schädlichen Folgen des offenen Pneumothorax zu verhindern. Als Hauptgrund für die Asphyxie, welche fast jeder Thoraxeröffnung folgte, wurde der Lungenkollaps angesehen. Es war bekannt, daß Pleuraverwachsungen als Folge fibrinöser Pneumonien oder neoplastischer Infiltrationen den Kollaps der Lunge verhinderten. Quincke (161) versuchte deshalb 1896 durch chemische Reize künstliche Adhäsionen zu erzeugen, da dieselben seiner Meinung nach die "Vorbedingung für die Ausführung von Pneumotomien" seien. Witzel (204) injizierte 1891 steriles Wasser in die Pleura und ersetzte so den akuten Pneumothorax durch einen "graduellen Hydrothorax."

Ein anderes Verfahren wurde von Bazy (122) beschrieben: Für explorative Zwecke wurde ein so kleiner Schnitt, die "boutonniere exploratrice" ausgeführt, daß er mit einem Finger verschlossen werden konnte, bevor es zur Lungenatelektase kam. Dasselbe Ziel versuchten Müller (142) und Bayer (7) zu erreichen, indem sie schnell die sich zusammenziehende Lunge am Rippenperiost festnähten.

Die Operationsmöglichkeiten waren aber mit diesen Hilfsmitteln sehr beschränkt, und eminente Chirurgen wie Billroth und Dieffenbach warnten noch 1887 davor, die Grenze der Pleura zu überschreiten(122).

3) Kontrolle des intrapulmonalen Druckes

a) Frühe Versuche mit rhythmischer Lungenbeatmung

Einer der Ersten, der sich mit dem chirurgischen Pneumothoraxproblem auf wissenschaftlicher Basis beschäftigte, war Rudolf Matas (122, 123, 124). Er befaßte sich von 1899 - 1902 mit der historischen Entwicklung der künstlichen Beatmung, sowie den neuesten Laboratoriumsergebnissen auf diesem Gebiet.

Dazu gehörten die Versuche von Tuffier und Hallion, die 1896 ihre Erfolge mit rhythmischer Lungeninsufflation nach Thoraxeröffnung bei Hunden beschrieben (190). Sie hatten zu diesem Zweck lange Kupfertuben in die Trachea geleitet und mit einem Blasebalg verbunden. Durch die Abhandlungen des Physiologen Donders waren sie davon unterrichtet, daß ein positiver Druck von 7-10 mm. Hg. genügte, um die Lungen gegen ihre Eigenelastizität bei Thorakotomie gedehnt zu halten. Zur Erreichung desselben setzten sie der Expiration durch Wasserventile Widerstand entgegen.

Diese Berichte gaben Matas die Anregung, den Fell-O'Dwyler Apparat in der Thoraxchirurgie anzuwenden. Er ersetzte den Blasebalg durch eine graduierte Zylinderpumpe, baute eine automatische Ventilvorrichtung für In- und Expiration, sowie einen Luftfilter ein. An den Endotrachealtubus brachte er eine Öffnung für Zuführung von Narkosegasen an. (s. Abb. 8) Ein Manometer registrierte den Druck in den Lungen (124).

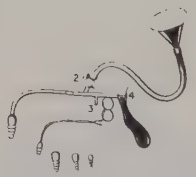


Abb. 8

Mata's Modifikation des Intubationsapparates von O'Dwyer (1900)

Matas benutzte seinen Apparat nur für experimentelle Thoraxoperationen. Dagegen entfernte Parham als einer der Ersten mit dieser Methode ein Sarkom der Brustwand bei einem Patienten.

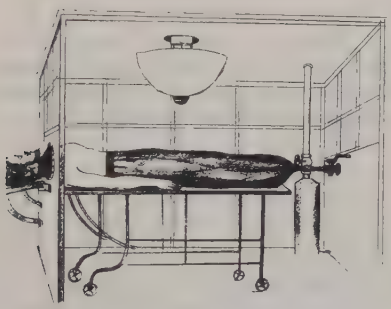
b) Druckdifferenzverfahren von Sauerbruch und Brauer

In Deutschland wurde die Lösung des offenen Pneumothoraxproblems auf andere Weise angegangen.

Auf Veranlassung seines genialen Lehrers von Mikulicz unternahm Ferdinand Sauerbruch eine eingehende Untersuchung der "Pathologie des offenen Pneumothorax und seiner Ausschaltung in der Chirurgie". Die bisher angewandten Verfahren der rhythmischen Beatmung ließen von Mikulicz zu dem Schluß kommen, daß sie "nur ein Notbehelf und für praktische Anwendung am Menschen unzureichend" wäre (175).

1904 veröffentlichte Sauerbruch die damals bahnbrechenden Ergebnisse seiner Experimente (175). Auch er kam zu der Überzeugung, daß die Dyspnoe, die der Thorakotomie folgte, in der Hauptsache auf dem Lungenkollaps beruhte. Um diesen zu verhüten, empfahl er sein sogenanntes "Druckdifferenzverfahren". Es beruhte auf dem Prinzip, den physiologischen Druckunterschied, der zwischen Pleura- und Intrabronchialraum bei geschlossenem Thorax herrschte, nach Eröffnung desselben durch Unterdruck künstlich zu erzeugen. Zu diesem Zweck konstruierte er seine pneumatische Kammer. (s. Abb. 9) Der Körper

Abb. 9



Sauerbruch's Operationskammer für sein Unterdruckverfahren (1904)

des Patienten sowie der Chirurg befanden sich in dem Unterdruckkabinett, während der Kopf des Kranken sowie der Anästhesist außerhalb waren. Durch Saugpumpen wurde der Luftdruck in der Kammer so niedrig gehalten, daß er dem der uneröffneten Pleurahöhle entsprach. Die Lungen blieben auf diese Weise durch Aspirationskraft expandiert.

1906 berichtete Sauerbruch über die ersten erfolgreichen Operationen in seiner pneumatischen Kammer. Sie wurden von v. Mikulicz zur Resektion von Rippenneoplasmen und Osophaguskarzinomen ausgeführt (176).

Im gleichen Jahr veröffentlichte Brauer unabhängig von Sauerbruch sein Verfahren zur "Ausschaltung der Pneumothoraxfolgen mit Hilfe des Überdruckverfahrens" (18). Hierbei befand sich nur der Kopf des Patienten in einem Kasten, in dem der Druck durch komprimierte Luft um 8-12 mm Hg. erhöht gehalten wurde. Sein Verfahren hatte den Vorteil einer einfacheren Apparatur. Ferner brauchte der Chirurg nicht im beengten Raum zu operieren.

Die Berichte von Sauerbruch und Brauer fanden große Beachtung in der medizinischen Literatur und waren ausschlaggebend für die rasch einsetzende Entwicklung der operativen Behandlung der Brustorgane. Sie erregten besonderes Interesse in Amerika wo komplizierte Apparate gebaut wurden, die das Unter- und Überdruckprinzip kombinierten, wie z. B. das Kabinett von W. Meyer (134).

Eine Vereinfachung des Überdruckverfahrens versuchten Tiegel (187) und Robinson (167). Sie benutzten dafür eine Art Taucherhelm oder Maske, mit denen sie die Luftwege hermetisch abschlossen. Ein Rohr führte Sauerstoff unter erhöhtem Druck dem Patienten zu, während die Ausatmungsluft durch einen getrennten Schlauch entweichen konnte.

Im Laufe der nächsten 10 Jahre kam es zu einer Kontroverse zwischen den Verfechtern dieser beiden Methoden. Sauerbruch's Behauptungen (175), daß beim Überdruckverfahren häufiger Lungenzirkulationsstörungen, Emphysen, postoperativer Pneumothorax und Infektionen auftreten als bei seiner pneumatischen Kammer, wurden von mehreren Autoren widerlegt. Dreyer (40) et al (19, 168, 188) bewiesen, daß beide Verfahren physiologisch gleichwertig seien. Erst viele Jahre später ging auch Sauerbruch zur Anwendung der Tiegel-Hehnle Apparatur über.

c) Kuhn's perorale Intubation

Die komplizierten Über- und Unterdruckverfahren waren durch mehrere schwerwiegende Nachteile beschränkt. So bestand bei längeren Operationen immer die Gefahr einer Kohlendioxydretention. Es war nicht möglich, während des chirurgischen Eingriffes die Spontanatmung des Patienten künstlich zu unterstützen, und außerdem konnte ohne Unterbrechung des Überdruckes keine Aspiration von Sekreten stattfinden.

Um diese Gefahren zu beheben, ging Franz Kuhn wieder zu den frühen Versuchen mit der endotrachealen Intubation zurück. Er beschäftigte sich mit ihrer historischen Entwicklung und arbeitete von 1902 - 1912 an dem Problem, "nach chirurgischen Prinzipien eine Drainage der Luftwege zu schaffen, welche ein zuverlässiges Offenhalten von den Zähnen bis in die Tiefe der Trachea in ihrer ganzen Länge, sei es zur Atmung oder zur Inhalation oder zur Einführung von Gasen oder Luft garantiert" (101).

Er entwickelte hierfür seine "perorale Intubation" (100), bei welcher ein biegsames, aber nicht komprimierbares Metallrohr in die Trachea geleitet wurde. Ein sogenannter "Obturator" erleichterte die Einführung in die vorher kokainisierte Luftröhre. (s. Abb. 10)

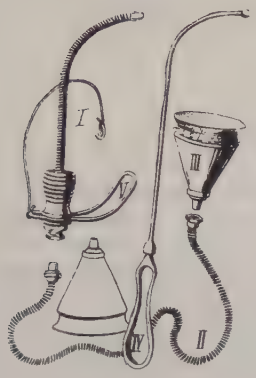


Abb. 10

I. Kuhn's Tubagerohr (1905)
II. Verbindungsschlauch
III. Narkosetrichter
IV. Obturator

In seiner Abhandlung "Zur Theorie und Praxis des Druckdifferenzverfahrens" (103) versuchte Kuhn zu beweisen, daß "seine Methode die Voraussetzungen für die Anwendung in der Thoraxchirurgie viel einfacher erfüllte und ihre Probleme löste als die viel diskutierten Kammern". Mit Hilfe eines Gaszylinders wurden die Lungen gegen einen konstanten Überdruck von 15 cm Wassersäule mittels federnder Expirationsventilen beatmet. Die Spontanatmung des Patienten blieb hierbei erhalten. Die Tiefe der Narkose, sowie die Sauerstoffkonzentration konnte reguliert werden. Sicherheitsvorrichtungen schützten vor zu hohen Druckwerten, so daß es nicht zum Lungenemphysem kommen konnte.

Sein Verfahren unterschied sich von der rhythmischen, künstlichen Beatmung von Tuffier und Matas dadurch, daß Kuhn einen kontinuierlichen und nicht intermittierenden Luftstrom zur Einführung in die Trachea benutzte.

Bereits 1906 leitete Kuhn (101) die Expirationsluft über Kalksoda, um sie nach erfolgter Kohlendioxydentfernung dem Patienten wieder zuzuführen. Hierdurch wurde die Einsparung von Narkosemitteln erreicht. Dasselbe Prinzip wurde 25 Jahre später von Sword (185) und Waters (199) neu aufgegriffen und als "closed circle method" in die Endotrachealnarkose eingeführt.

Kuhn versuchte 1905 Czerny und Trendelenburg für seine perorale Intubation bei Thoraxoperationen vergeblich zu interessieren. Sein Verfahren konnte sich jedoch durch den Einfluß von Sauerbruch auf diesem Gebiet nicht durchsetzen. Vergrößerung des Totraums durch zu lange Verbindungsschläuche machten es für diesen Zweck ungeeignet.

Dagegen wurde Kuhn's Verfahren für rhino-laryngologische Eingriffe und bei Laparatomien angewandt, da mit dem Wegfallen des Würgreflexes durch die Intubation die Anspannungskraft der Bauchmuskeln verringert war (77, 96, 97, 168).

d) Intratracheale Insufflation

Durch die Versuche von Sauerbruch und Brauer angeregt, beschäftigte sich Volhard 1908 mit der Frage, "ob nicht schon die einfache Ventilation der Luftröhre bei aufgehobener Atmung genügte, um das Leben zu erhalten" (194). In zahlreichen Experimenten gelang es Volhard, für eine gewisse Zeit dieses Ziel zu erreichen, wenn durch eine Tracheotomie- oder Larynxkanüle ein schwacher Sauerstoffstrom in die Luftröhre von curaresierten Hunden geleitet wurde. Blutproben, die alle 15 Minuten aus der Art. carotis entnommen wurden, zeigten eine ausreichende Oxygenation. Trotzdem starben die Tiere nach etwa 2 Stunden unter dem Bild des Herzversagens. Durch weitere Gasanalysen fanden Volhard und sein Schüler Hirsch, daß bei Sauerstoffinsufflation während Curareanwendung zwar der Oxygengehalt des arteriellen Blutes konstant blieb, jedoch die Kohlensäure auf mehr als das Dreifache bis zu 90 Vol.% anstieg. Durch anfängliche Erregung des Atemzentrums führte diese Kohlensäureretention zu einer Lähmung desselben und des Vaguszentrums mit Blutdrucksenkung und Schock.

Angeregt durch Volhard's Experimente versuchten die Physiologen Meltzer und Auer, intratracheale Insufflation zur Lösung des Pneumothoraxproblems anzuwenden. Beim Studium der Atemmechanik eines Tieres mit beiderseitiger Thorakotomie entdeckten sie 1909 am Rockefeller Institut in New York, daß "unter gewissen Bedingungen Respiration durch dauernde Inflation der Lunge, ganz ohne normale oder künstliche, rhythmische Atembewegungen ausgeführt werden könnte" (130).

Hierzu wurde ein endotrachealer Gummikatheter, der mindestens die Hälfte, aber nicht mehr als 2/3 der Glottisöffnung einnehmen sollte bis zu 6 cm. oberhalb der Bifurkation eingeführt. Ein kontinuierlicher Luftstrom wurde dann unter einem Druck von 15-20 mm.Hg. mittels eines Fußblasebalgs in die Trachea geleitet. Die Expirationsluft entwich zwischen Tubus und Luftröhrenwand. Durch Beifügung von Äther erzeugten sie eine gleichzeitige endotracheale Narkose. Mit diesem Verfahren gelang es Meltzer und Auer, Versuchstiere für viele Stunden am Leben zu erhalten, trotz Aufhebung aller willkürlichen Atembewegungen durch Curare (131, 132).

Sie empfahlen ihre intratracheale Insufflation für künstliche Atmung und besonders für Anwendung in der Thoraxchirurgie (130). Um die teuren, umständlichen Wechseldruckkabinetts zu ersetzen, wurden besonders in Amerika neue, einfachere Insufflationsapparate (30, 43, 83) gebaut. Sie hatten automatische Vorrichtungen, um den Luftstrom in bestimmten Abständen zu unterbrechen. Meltzer, Auer, Janeway (46, 83) et al (45, 158) hatten nämlich die Beobachtung gemacht, daß der zeitweilige Kollaps der Lungen eine bessere Kohlendioxydentfernung garantiere. Zur Verhütung von Infektionen wurde die Inspirationsluft gefiltert. Besonders eingebaute Sicherheitsventile sollten das Entstehen von Mediastinalemphysem bei Glottisspasmen verhindern (129).

Carrel (24, 25) führte mit intratrachealer Insufflation Operationen an der thorakalen Aorta und am Herzen bei Versuchstieren aus. Er prophezeite 1910, daß diese Experimente einen Fortschritt in der plastischen Chirurgie des Herzens und der Gefäße bedeuten werden (25). Elsberg wandte dieses Verfahren erstmalig beim Menschen für die Operation eines Lungenabszesses an (44); Torek (186) gelang damit die erste thorakale Osophagusresektion. Andere Berichte von Peck (158), Green (66, 67) et al (46, 84, 192) über rhino-laryngeale und abdominalchirurgische Eingriffe mit intratrachealer Insufflationsnarkose folgten. Das Verfahren bewährte sich besonders bei intestinalen Obstruktionen, da Meltzer und Auer (131) et al (67) an Tieren bewiesen hatten, daß der konstante Rückstrom in der Trachea das Aspirieren von Erbrochenem verhinderte. Nachdem Jackson (82) und Janeway (84) auf die Gefahren von Abnormalitäten und Schleimhautverletzungen (63) der Trachea bei "blinder Intubation" hinwiesen, wurde allgemein ein Tracheoskop, wie es schon 1900 von Killian (92) beschrieben wurde, zur Intubation benutzt. (s. Abb. 11)

Abb. 11

Jackson's Tracheoskop zum Einführen von intratrachealen Insufflationskathetern (1913)

Nach dem ersten Weltkrieg fand das Insufflationsverfahren ein weites Anwendungsgebiet bei plastischen Operationen des Kiefers und Gesichts durch Magill und Rowbotham (172). In der Praxis erwies es sich jedoch bald, daß das mit der Expiration herausgeworfene Blut das Operationsfeld unübersichtlich machte. Ferner war der Chirurg den Narkosedämpfen dauernd ausgesetzt.

Die endotracheale Insufflation fiel durch diese Nachteile in Ungnade und wurde durch eine einfache Inhalationsnarkose mit geringem positiven Druck ersetzt (119). Es handelte sich im Prinzip um eine Wiederaufnahme von Kuhn's peroraler Intubation. Nur wurde durch Einführung des Tubus bis zur Carina der Totraum verkleinert.

Auch die Spiralmetalltuben, die für dieses Verfahren von Flagg (53), Coryllos (29) und Frenckner (59) konstruiert wurden, ähnelten Kuhn's Tubagerohr. Magill dagegen bevorzugte weite, elastische Gummikatheter (118).

Um die Aspiration von Blut und Debris zu verhindern und Narkosegase einzusparen, wurden von Guedel und Waters (71) aufblasbare Ballons erfunden, die an jedem Tubus angebracht werden konnten.
(s. Abb. 12)

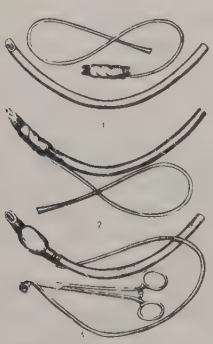


Abb. 12

Magill's Endotrachealtuben mit aufblasbarem Ballon von Guedel und Waters (1928)

1930 wies Magill (118) auf die Wichtigkeit hin, den Pharynx für die Einführung des Tubus zu kokainisieren. Er beabsichtigte damit, die Reflexerscheinungen auszuschalten, die nach Dwyer (41) und Reid (163) zu Herzarrhythmien, bezw. -stillstand führen könnten. Jedoch konnte dieses endotracheale Inhalationsverfahren nicht die schädlichen Folgen der Mediastinalbewegungen verhindern und führte zu keinen nennenswerten Erfolgen in der Entwicklung der Thoraxchirurgie. Der von Graham 1933 beschriebene Fall (64) der ersten erfolgreichen Pneumonektomie bei einem Karzinom des Bronchus mit endotrachealer Inhalationsnarkose wurde bei einem Patienten mit Pleuraadhäsionen nach fibrinöser Pneumonie ausgeführt.

e) Zusätzliche oder künstliche Beatmung nach willkürlicher Ausschaltung der Atembewegungen

All diese bisher angeführten Verfahren zeigten besonders ungünstige Resultate bei längeren Thoraxoperationen. Deshalb wurde in der Sauerbruchschen Klinik der Versuch unternommen, größere intrapleurale, chirurgische Eingriffe in verschiedenen Stadien auszuführen. Die Folge davon waren erhöhte Infektionsgefahr und längere Krankheitsdauer.

Giertz (61) war einer der Ersten, der sich experimentell mit den Gründen dieser Fehlschläge beschäftigte. Während seiner Zusammenarbeit mit Sauerbruch in München im Jahre 1912 machte er die Beobachtung, daß "bei Durchschnittswerten Experimente und Erfahrung gezeigt haben, daß Sauerbruch's Überdruckverfahren bei kleineren Pleurotomien genügende Ventilation für eine gewisse Zeit garantiere, jedoch bei bilateraler oder weit offener Thorakotomie lebensgefährlich sei". Als Grund hierfür hob er die Gefahren des paradoxen Atmens, der Pendelluft und des Mediastinalflatterns hervor.

Seine Arbeit erschien während des ersten Weltkrieges 1916 in schwedischer Sprache und fand deshalb außerhalb der skandinavischen Länder nicht die verdiente Anerkennung (31).

1933 nahm Crafoord (31) die Versuche seines Lehrers Giertz erneut auf. Auch er bewies an Hunden, daß unter positiver Druckbeatmung der arterielle p CO_2 ständig anstieg. Crafoord machte ferner darauf aufmerksam, daß sich diese Kohlensäureretention ohne sichtbare Anzeichen vollziehen könnte. Nur durch Übergang zu rhythmischer, intermittierender Beatmung gelang es, die Tiere am Leben zu erhalten.

Crafoord legte sich daraufhin die Frage vor, ob er nicht durch vollkommene Ausschaltung der willkürlichen Atembewegungen unter gleichzeitiger Anwendung von künstlicher, rhythmischer, intermittierender Lungenbeatmung das Mediastinalflattern und die respiratorische Azidose beheben könnte.

Er war mit den Experimenten von Volhard (194), Brat und Schmieden (17) betreffs künstlicher Beatmung bei curaresierten Tieren vertraut, wagte jedoch nicht, dieses Mittel an Menschen anzuwenden. Crafoord erzeugte deshalb eine hypokapnische Apnoe durch Hyperventilation mit Hilfe eines Atembeutels. Zusätzlich gab er Morphium und Codein zur Dämpfung des respiratorischen Zentrums. Dieses Verfahren war bereits 1934 von Guedel und Treweek (73) zur Ruhigstellung des Operationsfeldes bei Laparatomien beschrieben worden. Durch rhythmische Kompression des Atembeutels wurde dann ein Sauerstoff-Narkosegasgemisch den Lungen mittels eines von ihm konstruierten, luftdichten Endotrachealtubus zugeführt.

Selbst bei weit offenem, doppelseitigen Pneumothorax kam es zu keinen Veränderungen im Blutdruck, Ventilation und Herzminutenvolumen. Ein weiterer Vorteil der Crafoordschen "controlled respiration" war die Möglichkeit durch Stillegung der Lungen für kurze Zeit, eine

schwierige Naht im Thoraxraum auszuführen. Ferner konnte die Narkose zur Aspiration im Tracheobronchialbaum unterbrochen werden, wodurch die Atelektasengefahr vermindert wurde (150).

Zusammen mit Anderson und Frenckner erfand Crafoord (2) eine kombinierte Ventilations- und Narkosemaschine, die die Atmung übernahm, sobald Apnoe eingetreten war. Länge der inspiratorischen und expiratorischen Phase, Atemfrequenz, Druck- und Atemvolumen konnten kontrolliert werden. Sie war im Prinzip ähnlich dem Spiropulsator, der 1934 zur Erzeugung eines intermittierenden, positiven Drukkes von Frenckner beschrieben worden war (59).

Obwohl dieser Narkoseapparat bei langdauernden Thoraxoperationen eine Erleichterung für den Anästhesisten bedeutete, zogen viele Ärzte die manuell assistierte Atmung (10,150) vor. Besonders Beecher und Murphy wiesen auf die Gefahr einer ohne Warnung eintretenden Hyperkapnie bei maschineller Beatmung hin (9).

Seit Einführung des Pulmomats von Dräger (146) in die Klinik trifft aber dieser Einwand nicht mehr zu. Ein zusätzlicher Ventilationsmechanismus ermöglicht die Erzeugung eines negativen Druckes und damit eine Sogwirkung während der Expirationsphase (3, 86, 159, 171). Diese Wechseldruckbeatmung kommt der natürlichen physiologisch am nächsten.

Außer in skandinavischen Ländern, wo Crafoord (154) viele erfolgreiche, intrathorakale Operationen mit seinem Verfahren ausführte, fand es in angelsächsischen Ländern großen Anklang.

Overholt (154,155) und Haight (74) führten diese künstliche Beatmungsmethode in U.S.A. ein, und benutzten sie erfolgreich bei Lungenresektionen. Nosworthy wandte sie 1940 in England bei Kriegsverletzungen im Thoraxraum an (149). Auf dem europäischen Kontinent wurde das Verfahren der endotrachealen Intubation zur Narkose und künstlichen Beatmung erst nach dem zweiten Weltkrieg eingeführt (21, 35, 81, 159).

Einen großen Fortschritt in der Entwicklung der Thoraxchirurgie bedeutete die klinische Anwendung von Curare, das eine Apnoe ohne Hyperventilation ermöglichte. Schon 1908 hatte Laewen versucht, das von Böhm 1895 isolierte Rein-Curare zur Muskelentspannung bei Tetanus und Narkosen zu benutzen (108). Seine Erfolge scheiterten jedoch an der Schwierigkeit der Herstellung dieses Präparates (94). Später wurde dieses Verfahren von Barnes (6), Griffith und Johnson (70) wieder aufgenommen, und von Stephens und Brodie 1947 in die Thoraxchirurgie eingeführt (182). Da jede wirksame Curareanwendung mit einem beschränkten Gasaustausch einhergeht, muß sie mit einer endotrachealen Intubation als "conditio sine qua non" verbunden sein (81).

Ohne diese Kombination von Muskelrelaxantien, endotrachealer Intubation und künstlicher Beatmung wären die großen Erfolge der letzten Dekade besonders auf dem Gebiet der offenen Herzchirurgie undenkbar (111, 112, 184).

4) Kontrolle der Sekretion

a) Tracheobronchialtoilette

Schon 1878 erkannte Macewen (115) die Bedeutung der mechanischen Entfernung von Schleim und Blut aus den Atemwegen. Er führte zu diesem Zweck eine langstielige Bürste in den Tubus ein. Kuhn (108) (s. Abb. 13)

Abb. 13

Kuhn's perorales Tubagerohr mit Aspirationskatheter (1912)

löste dieses Problem mit Hilfe eines schmalen Aspirationskatheters innerhalb des Tubagerohres. Andere Ärzte, wie Körner (98), Nosworthy (149),et al (119, 200) wandten die sogenannte Tracheobronchialtoilette als lebensrettendes Verfahren bei Rippenfrakturen, Poliomyelitis und in neuester Zeit zum Absaugen von Ödemflüssigkeiten aus den Lungen an (201).

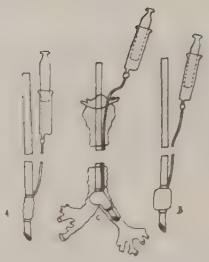
Die operative Behandlung von infektiösen und tumorösen pulmonalen Erkrankungen brachte jedoch eine erhöhte Gefahr des Sekretabflusses aus der erkrankten in die gesunde Lunge mit sich (155). Kopftieflage kombiniert mit Aspiration vermochte nicht immer diese Komplikation zu vermeiden.

b) Endobronchiale Intubation oder Blockierung

Gale und Waters versuchten dieses Problem 1931 durch die Einführung der endobronchialen Intubation zu lösen (60). Zu diesem Zweck wurde ein gebogener Gummitubus "blind" in den Hauptbronchus der gesunden Seite eingeführt. Durch Aufblasen eines Ballons in der Höhe der Bifurkation kollabierte die erkrankte Lunge. (s. Abb. 14) Mit diesem

Abb. 14

Diagramm von Gale und Waters's endobronchialer Intubation (1931)



Verfahren verabreichten sie gleichzeitig die erste einseitige Lungenanästhesie. Außer Verminderung der Infektionsgefahr durch Blockierung des zu resezierenden Lungenabschnittes, wurden als weitere Vorteile dieses Verfahrens perfekte Atemkontrolle, ein ruhiges Operationsfeld, sowie sichere Narkoseverabfolgung angegeben.

Zur Erleichterung der Einführung des endobronchialen Tubus konstruierte Coryllos 1932 ein Intubationsbronchoskop (29). Da der endobronchialliegende Tubus nach Archibald (4) leicht Schleimhautverletzungen des gesunden Bronchus zur Folge hat, riet er zur Blockierung der zu resezierenden Lunge. Zur besseren Haftung überzog Thompson den Blockadeballon mit Gaze (s. Abb. 15) (144); ähnliches

Abb. 15

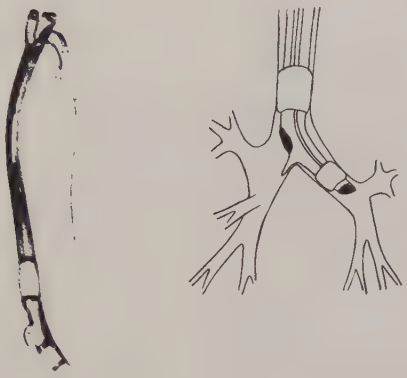
Thompson's Bronchusblockadeballon (1943)

versuchte Moody mittels Kupfer- und Berylliumplatten am Tubus angebracht bei Unterlappenblockierung zu erreichen (139, 140).

1950 beschrieben Bjork und Carlens ihren Doppellumenkatheter für pulmonale Resektionen (13). Ein kleiner Gummisporn fixierte den Tubus an der Carina. Mit Hilfe von 2 Abschlußballons in der Trachea und dem erkrankten Lungenteil ist getrennte Ventilation sowie Aspiration beider Bronchien möglich. (s. Abb. 16)

Abb. 16

Bjork und Carlens's Doppellumenkatheter
und Diagramm desselben in situ. (1940)



Ein spezielles Problem stellt die Anatomie des rechten Oberlappenbronchus dar. Es besteht eine große Gefahr der unbeabsichtigten Blockierung dieses Lungenabschnittes, da der rechte Hauptbronchus kürzer ist, und der Oberlappenbronchus steiler abzweigt (144, 203). Um eine ausreichende Ventilation des letzteren zu garantieren, wurden besondere endobronchiale Tuben u. a. von Magill (144) konstruiert, die am distalen Ende einen offenen Spiralteil aufweisen. Zur Resektion dieses Lobus dagegen beschrieben Muelly (144), Green (69) u. a. (37) spezielle Blocker.

C. Vergleichende Schlußbetrachtung

Bei diesem Versuch eines historischen Überblicks der endotrachealen Intubation tritt deutlich in Erscheinung, daß vergessene Verfahren, oft instinktiv und empirisch angewandt, in späteren Jahren wieder neu aufgegriffen und wissenschaftlich gerechtfertigt wurden.

So zeigt sich, daß Elischa's Mund zu Mundbeatmung als anerkannte Wiederbelebungsmethode im Jahre 1960 in Schweden und Amerika empfohlen wird (43); die Ziele der "Royal Humane Society" von 1774 werden in den Beatmungszentren der modernen Klinik weitergeführt (87, 95). Das von Curry 1791 beschriebene Wiederbelebungsbesteck mit Endotrachealtubus und Blasebalg wurde in ganz ähnlicher Form 1958 von Loennecken propagiert (113). Kuhn's schon 1902 beschriebene perorale Intubation fand in seinem eigenen Land erst nach dem zweiten Weltkrieg Anwendung in der Thoraxchirurgie; und Volhard's Versuche zur Ausschaltung der Spontanatmung durch Curare trugen dazu bei, daß von Mikulicz's Voraussage im Jahre 1904, daß "vielleicht auch gewisse Herzfehler ein Objekt chirurgischer Therapie (z. B. Mitralstenose)" (137) sein werden, in unserer Zeit zur Wirklichkeit wurde.

LITERATURVERZEICHNIS

1	Adelman, M. H. R. A. Berman	Automatic controlled respiration Anesthesiol (1949) 10, 673
2	Anderson, E. C. Crafoord P. Frenckner	A new and practical method of producing rhythmic ventilation during positive pressure anaesthesia Acta Oto-Laryng. (1940) 28, 95
3	Anschütz, F. B. Deubel J. Sensig	Über die Bedeutung des intrapulmonalen Druckes bei der endotrachealen Beatmung Anaesthesist, (1955) 4, 72
4	Archibald, A.	Consideration of the dangers of lobectomy J. Thorac. Surg. (1955) 4, 335
5	Aubin, A.	Indication de l'anaesthesie endotracheale en oto-laryngologie et en chirurgie maxillofaciale
6	Barnes, H.	Use of Curare for direct oral intubation Lancet (1943) 244, 478
7	Bayer, C.	Zur Pneumopexie Zbl. f. Chir. (1897) 24, 37
8	Beecher, H. K.	Some controversial matters of anaesthesia for thoracic surgery J. Thorac. Surg. (1940) 10, 202
9	Beecher, H. K. A. J. Murphy	Acidosis during thoracic surgery J. Thorac. Surg. (1950) 19, 50
10	Beecher, H. K.	Principles, Problems and Practice of Anaesthesia for Thoracic Surgery Verl. Charles C. Thomas, Springfield, Ill. (1952)
11	Bibel	Altes Testament, II, Könige, 4, 34
12	Billroth Dieffenbach	zit. n. Matas (1899)
13	Bjork, V.	The prevention of spread during pulmonary resection by the use of double lumen catheter J. Thorac. Surg. (1950) 20, 151

14 Blalock, A.
Taussig
Surgical treatment of malformation of the heart
J. Amer. Med. Ass. (1945) 128, 189

15 Bokay, von, K. J.
Die Lehre von der Intubation
Dtsch. Med. Wschr. (1909) 35, 861

16 Bouchut, M. E.
Sur une nouvelle methode de traitement du croup par le tubage du larynx (1858)
zit. n. Matas (1899) u. Walsh (1915) 6

17 Brat, H.
v. Schmieden
Zur Theorie und Praxis des Druckdifferenzverfahrens
Münch. med. Wschr. (1908) 55, 2421

18 Brauer, L.
Die Ausschaltung der Pneumothoraxfolgen mit Hilfe des Überdruckverfahrens
Mitt. Grenzgeb. Med. Chir. (1904) 13, 483

19 Brauer, L.
W. Petersen
Über eine wesentliche Vereinfachung der künstlichen Atmung nach Sauerbruch
Zbl. f. physiol. Chemie (1904) 41, 299

20 Brown, A.
E. Archibald
The action of cough upon material in the tracheobronchial tract
Am. Rev. Tuber., (1927) 16, 111

21 Brunner, A.
Aussprachen im
Langenbeck Arch. (1950) u. Dtsch. Z. f. Chir. 264, 317

22 Bruns, O.
Die künstliche Luftdruckerniedrigung über den Lungen: Eine Methode zur Förderung der Blutzirkulation
Münch. med. Wschr. (1910) 57, 2169

23 Carlens, E.
A new flexible double lumen catheter for bronchospirometry
J. Thorac. Surg. (1949) 18, 742

24 Carrel, A.
On the experiment of the thoracic Aorta and the heart
Ann. of Surg. (1910) 52, 83

25 Carrel, A.
Experimental intrathoracic surgery by the Meltzer-Auer method of intratracheal insufflation
Med. Rec. New York (1910) 77, 491

26 Chaussier, F. — Reflections sur les moyens propres a determiner la respiration dans les enfants qui naissent sans donner aucun signe de vie
Hist. Soc. Roy. Med. (1780-81) 4, 346

27 Cobb, A. — A suction endotracheal union for mucus suction
Brit. Med. J. (1943) 1, 667

28 Comroe, J. A. R. D. Dripps — Artificial respiration
J. Amer. Med. Ass., (1946) 130, 381

29 Coryllos, P. — A method of combined endotracheal anaesthesia and suction in thoracoplasty or pulmonary tuberculosis
Anaesth. Analg. (1932) 11, 138

30 Cotton, F. J. W. Boothby — Intratracheal insufflation anaesthesia
Ann. of Surg. (1913) 57, 43

31 Crafoord, C. — On the technique of pneumonectomy in man
Acta Chirurg. Scand. Suppl. (1938-39) 8 Suppl. 54, 9

32 Crafoord, C. — Pulmonary ventilation and anaesthesia in major chest surgery
J. Thor. Surg. (1940) 9, 2

33 Curry, J. — Popular observations on apparent death from drowning and suffocation
London (1815), Publ. E. Cox, 2nd Edit.

34 Depaul, A. — Insufflation de l'air dans les voies aeriennes chez les enfants qui naissent dans un etat de mort apparente
J. de Chir. (1945) 3, 135

35 Derra, E. — Der heutige Stand des Anästhesieverfahrens in der Chirurgie, klinische Erfahrungen und Perspektiven
Langenbeck Arch. u. Dtsch. Z. Chir. (1951) 267, 231

36 Desault, P. — Surgical work of Desault
T. Dobson, Philadelphia (1814) Vol. I, 210, 229

37 Diebold, E. — Ein Endobronchialtubus zur isolierten Ausschaltung des rechten Oberlappens
Anaesthesist (1955) 4, 119

38 Dorrance, G.
On the treatment of traumatic injury of the lung and pleura
Surg. Gyn. Obst. (1910) 11, 160

39 Doyen, E.
La chirurgie du paomon
Revue d. therap. med. chir. (1898) 65

40 Dreyer, L.
K. Spannaus
Vergleichende experimentelle Untersuchungen über die Physiologie des Über- und Unterdruckverfahrens
Brun's Beitrg. z. klin. Chir. (1908) 60, 110

41 Dwyer, C. S.
W. C. Strout
Cardiac arrest on intubation
Anaesth. Analg. (1953) 32, 123

42 Eisenmenger, V.
Zur Tamponade des Larynx nach Prof. Maydl
Wien. Med. Wschr. (1893) 43, 199

43 Elam, J. O.
A. M. Ruben
D. G. Greene
Resuscitation of drowning victims
J. Amer. Med. Ass. (1960) 174, 13

44 Elsberg, C. A.
The value of continuous intratracheal insufflation of air in thoracic surgery
New York Med. Rec. (1910) 77, 493

45 Elsberg, C. A.
Erfahrungen in der Thoraxchirurgie unter der intratrachealen Insufflation von Luft und Äther (Meltzer-Auer)
Arch. f. klin. Chir. (1911) 96, 57

46 Elsberg, C. A.
Intratracheal insufflation anaesthesia
New York St. J. of Med. (1912) 12, 524

47 Engelken, A.
Ein Apparat zur Sicherung der Narkose beim Überdruckverfahren
Dtsch. Med. Wschr. (1904) 30, 1879

48 Fell, G.
Forced respiration in opium poisoning
Buffalo Med. J. (1887) 28, 145

49 Fell, G.
Forced respiration
J. Amer. Med. Ass. (1891) 16, 325

50 Fell, G.
Artificial respiration
Surg. Gyn. Obst. (1910) 10, 572

51 Finay, S. — Doktorthesis (1803) Univ. Paris zit. nach Walsh, Makers of Modern Medicine, 5

52 Fine — zit. nach Ribemont (1878)

53 Flagg, P. G. — Intratracheal inhalation Arch. Otolaryng. (1927) 5, 394

54 Flagg, P. G. — Intratracheal inhalation anaesthesia, a method of election for operation on head and neck Arch. Otolaryng. (1928) 6, 156

55 Flagg, P. G. — Intratracheal inhalation anaesthesia Arch. Otolaryng. (1937) 25, 405

56 Flagg, P. G. — The art of resuscitation Verl. Reimhold, N.Y. (1944)

57 Foregger, R. — Value of endotracheal intubation J. Amer. Med. Ass. (1947) 133, 1200

58 Fothergill, A. — On the suspension of vital action in case of drowning and suffocation Bath, Nazard, 2nd Edit. 1795

59 Frenckner, P. — Bronchial und tracheal catheterization Acta Oto-Laryng. (1934) 20, 99

60 Gale, J. W. R. M. Waters — Closed endobronchial anaesthesia in thoracic surgery J. Thor. Surg. (1931-32) 1, 432

61 Giertz, K. H. — zit. n. Crafoord (1940)

62 Gillespie, N. — Endotracheal anaesthesia Univ. of Wisconsin Press (1950)

63 Gould, R. B. — Laryngeal granuloma following intratracheal intubation Brit. Med. J. (1935) 2, 499

64 Graham, E. — Successful removal of an entire lung for carcinoma of bronchus J. Amer. Med. Ass. (1933) 101, 1371

65 Green, N. — Positive pressure method of artificial respiration with a partial device for its application in thoracic surgery Surg. Gyn. Obst. (1906) 2, 512

66 Green, N. H. Janeway — Experimental intrathoracic esophageal surgery J. Amer. Med. Ass. (1909) 53, 1975

67 Green, N.
H. Janeway
Artificial respiration and intra-thoracic esophageal surgery
Ann. of Surg. (1910) 52, 58

68 Green, R.
Right lung anaesthesia
Anesthesiol (1957) 12, 86

69 Green, R.
Endobronchial tube and blocker for right upper lobe
Anesthesiol (1958) 13, 349

70 Griffith, H. R.
G. E. Johnson
The use of Curare in general anaesthesia
Anesthesiol (1942) 3, 418

71 Guedel, A. E.
R. M. Waters
A new intratracheal catheter
Anaesth. and Analg. (1928) 7, 238

72 Guedel, A. E.
R. M. Waters
Endotracheal anaesthesia, a new technique
Ann. Oto. Rhino Laryng. (1931) 40, 1139

73 Guedel, A. E.
D. N. Treweck
Etherapnoe
Anaesth. and Analg. (1934) 13, 263

74 Haight, C.
Total removal of left lung for bronchiectasis
Surg. Gyn. Obst. (1934) 59, 768

75 Halton, J.
Method of controlled bronchial secretion
Lancet (1934) 1, 12

76 Hewer, C. L.
Endotracheal nitrous oxyde-ether-oxygen anaesthesia in gastric surgery
Anaesth. and Analg. (1926) 5, 303

77 Hill, W.
Endotracheal anaesthesia discussion
Proc. Roy. Soc. Med. (1914) 7, 36

78 Hippokrates
zit. nach Matas (1900)

79 Hook, R.
An account of an experiment made by Mr. Hook of preserving animals alive by blowing through their lungs with bellows
zit. n. Gunther
Early science in Oxford (1923) 6, 216, 305, 316
zit. n. Mushin
The principles of thoracic anaesthesia (1953) 29

80 Irmer, W.
Erfahrungsberichte über endotracheale Narkose mit künstlicher Beatmung in der Thoraxchirurgie
Langenbeck Arch. u. dtsch. Z. f. Chir. (1950) 266, 174

81 Irmer, W.
F. H. Koss
Grundlinien der endotrachealen Narkose
Verl. Johann Ambrosius Barth, München (1951)

82 Jackson, C.
The technique of insertion of intratracheal insufflation tubes
Surg. Gyn. Obst. (1913) 17, 507

83 Janeway, H. H.
An apparatus for intratracheal insufflation
Ann. of Surg. (1912) 56, 328

84 Janeway, H. H.
Intratracheal anaesthesia
Ann. of Surg. (1913) 58, 927

85 Jensen, H.
R. Paul
Endotrachealnarkose bei Hirntumoren
Anästhesist (1952) 2

86 Just, O.
W. Nuessgen
E. Beck
Anästhesie bei Herzoperationen mit extrakorporaler Zirkulation
Anästhesist (1959) 8, 65

87 Just, O.
Wiederbelebung und Schockbekämpfung
Anästhesist (1959) 8, 339

88 Keith, A.
The mechanism underlying the various methods of artificial respiration practiced since the foundation of the Royal Humane Society in 1774
Lancet (1909) 1, 745

89 Kelly, R. E.
Intratracheal anaesthesia
Roy. Soc. Med. Proc. (1914) 7, 25

90 Kenton, B.
Direct Laryngoscopy and tracheal intubation
Lancet (1945) 2, 742

91 Keszler, P.
Problem der Anästhesie in der Lungenchirurgie
Anästhesist (1958) 7, 884

92 Killian, G.
Über direkte Bronchoskopie
Münch. med. Wschr. (1898) 27, 884

93 Killian, H.
Nouvelles contributions a la question des indications de la methode dite de pression differentielle dans la chirurgie thoracique
Anaesthesie et Analgesie (1936) 2, 543

94 Killian, H.
H. Weese
Die Narkose
G. Thieme, Stuttgart (1954) 27, 160

95 Killian, H.
Die Wiederbelebung
Anästhesist (1957) 6, 6

96 Köhler, D.
Intratracheale Insufflation nach Meltzer-Auer und Kuhn's perorale Intubation
Münch. med. Wschr. (1910) 57, 2339

97 Kölle, H.
Die perorale Intubation nach Kuhn
Dtsch. Ztschr. f. Chirurg. (1911) 109, 98

98 Körner, M.
Die mechanische Absaugung der unteren Luftwege bei Flüssigkeitsansammlung in der Lunge
Dtsch. Med. Wschr. (1952) 77, 1477

99 Kuhn, F.
Die pernasale Tubage
Münch. med. Wschr. (1902) 49, 1456

100 Kuhn, F.
Die Perorale Intubation
Fortsch. d. Med. (1902) 20, 107

101 Kuhn, F.
Die Perorale Tubage mit und ohne Druck:
I. Perorale Tubage und pulmonale Narkose
II. Perorale Intubation mit Überdrucknarkose
Dtsch. Ztsch. f. Chir. (1905) 76, 148. 78, 467
III. Apparat zur Lieferung des Drukkes für die Überdrucknarkose
Dtsch. Ztsch. f. Chir. (1906) 81, 63

102 Kuhn, F.
Lungenüberdruck mittels peroraler Intubation und kontinuierlicher Luftpuffung in das Intubationsrohr
Zbl. f. Chir. (1908) 35, 788

103 Kuhn, F.
Zur Theorie und Praxis des Druckdifferenz-Verfahrens
Münch. med. Wschr. (1909) 56, 343

104 Kuhn, F.
Wiederbelebung durch Ventilation der Luftwege per vias naturales
Münch. Med. Wschr. (1910) 57, 1948

105 Kuhn, F.
Meltzer's Insufflation und meine perorale Intubation
Berl. Klin. Wschr. (1910) 47, 1769

106 Kuhn, F.
Die perorale Intubation
Arch. Laryngo. Rhino (1911) 25, 95

107 Kuhn, F.
Meltzer's Verfahren und die perorale Intubation
Zbl. f. Chir. (1912) 39, 73

108 Laewen, A.
Zur praktischen Anwendung der instrumentellen künstlichen Respiration am Menschen
Münch. med. Wschr. (1910) 57, 2221

109 Laewen, A.
R. Sievers
Experimentelle Untersuchung über die Wirkung von künstlicher Atmung, Herzmassage, Strophantin und Adrenalin auf den Herzstillstand nach temporärem Verschluß der Aorta und Arteria pulmonalis unter Bezugnahme auf die Lungenembolie-Operation nach Trendelenburg
Dtsch. Z. f. Chir. (1910) 105, 174

110 Leroy, J.
Recherches sur l'asphyxie
Jour. de Physiol. Exp. (1827) 71, 45

111 Lewis, F. J.
M. Taufic
Closure of atrial defect with the aid of hypothermia; experimental accomplishment and report of one successful case.
Surgery (1953) 33, 52

112 Lillehei, C. W.
H. A. Warden
R. A. de Wal
P. Stanley
R. L. Varco
Cardio-pulmonary by-pass in surgical treatment of congenital and acquired heart disease
A. M. A. Arch. Surg. (1957) 75, 928

113 Lönnecken, S. J.
Ein Notfallbesteck zur Atmungs- und Kreislaufwiederbelebung für dringliche Hilfe an Ort und Stelle
Anästhesist (1958) 7, 275

114 Löwy, L.
Forcierte künstliche Atmung mit O'Dwyer Apparat
Dtsch. Med. Wschr. (1898) 19, 296

115 Macewen, W.
Introduction of tracheal tubes by mouth instead of performing tracheotomy or laryngotomy
Brit. Med. J. (1880) 2, 122

116 Magendie — zit. n. Depaul (1845)

117 Magill, J. W. — A provision for expiration in endotracheal insufflation anaesthesia
Lancet (1923) 2, 68

118 Magill, J. W. — Endotracheal anaesthesia
Proc. Roy. Soc. Med. (1928) 22, 83

119 Magill, J. W. — Technique in endotracheal anaesthesia
Brit. med. J. (1930) 2, 817

120 Magill, J. W. — Anaesthesia in thoracic surgery with special reference to lobectomy
Proc. Roy. Soc. Med. (1936) 29, 649

121 Malgaigne — zit. n. Kuhn (1911)

122 Matas, R. — On the management of acute traumatic pneumothorax
Ann. Surg. (1899) 29, 409

123 Matas, R. — Intralaryngeal insufflation for the relief of acute surgical pneumothorax
J. Amer. Med. Ass. (1900) 34, 1371

124 Matas, R. — Artificial respiration by direct intralaryngeal insufflation with a modified O'Dwyer tube and a new graduated air pump
Am. Med. (1902) 3, 97

125 Matas, R. — The value of artificial aids to respiration in acute operative collapse of the lung
Arch. Surg. (1922) 5, 110

126 Matzler, J. — Ein zur Vermeidung von Stimmbandschäden modifizierter Tubus für die Endotrachealnarkose
Anästhesist (1935) 4, 46

127 Maydl, K. — Über die Intubation des Larynx als Mittel gegen Eindringen von Blut in die Respirationsorgane bei Operationen
Wien. med. Wschr. (1893) 43, 102

128 Mayer, E. W. Neff — Further experiences with endotracheal ether air anaesthesia for thoracic surgery
Anaesthesiol (1946) 7, 32

129 McWilliams
Emphysema in intratracheal insufflation
Discuss. New York St. J. Med. (1912) 12, 524

130 Meltzer, S. J.
Continuous respiration without respiratory movements
J. Exp. Med. (1909) 11, 622

131 Meltzer, S. J.
J. Auer
Methode der intratrachealen Insufflation, ihr wissenschaftliches Prinzip und ihre praktische Anwendbarkeit
Berl. klin. Wschr. (1910) 47, 566

132 Meltzer, S. J.
How deep should the tube be introduced in intratracheal insufflation?
J. Amer. Med. Ass. (1914) 62, 1547

133 Meltzer, S. J.
History and analysis of the methods of resuscitation
Med. Rec. New York (1917) 92, 1

134 Meyer, W.
Pneumonectomy with the aid of differential air pressure, an experimental study
J. Amer. Med. Ass. (1909) 53, 78

135 Meyer, W.
Fortschritte im Druckdifferenzverfahren für intrathorakale Operationen
Münch. med. Wschr. (1909) 56, 2414

136 Meyer, W.
Thoracic surgery on human beings
Ann. Surg. (1910) 52, 34

137 Mikulicz, von, J.
Über Operationen in der Brusthöhle mit Hilfe der Sauerbruchschen Kammer bei Unter- und Überdruck
Zbl. f. Chir. (1904) 31, 46

138 Mikulicz, von, J.
Über Operationen in der Brusthöhle mit Hilfe der Sauerbruchschen negativen Druckkammern
Dtsch. med. Wschr. (1904) 30, 530

139 Moody, J. D.
J. C. Trant
G. W. Newton
An endobronchial balloon for the control of bronchial secretions during lobectomy and pneumonectomy
J. Thoracic. Surg. (1947) 16, 258

140 Moody, J. D.
A method of bronchial occlusion for the prevention of transbronchial apread during lobectomy and pneumonectomy
J. Thorac. Surg. (1948) 17, 681

141 Moody, J. D.
Endobronchial occlusion during pulmonary resection
J. Thorac. Surg. (1949) 18, 82

142 Müller, W.
Eine Thoraxwand-Lungenresektion mit günstigem Verlauf
Dtsch. Z. Chir. (1893) 37, 40

143 Mülly, K.
G. Hossly
Zwischenfälle und ihre Verhütung bei der Intubationsnarkose mit künstlicher Beatmung unter Verwendung von Curare
Dtsch. med. Wschr. (1951) 76, 398

144 Mülly, K.
G. Hossly
Bronchiale Intubation und Blockade
Anästhesist (1955) 4, 107

145 Murphy, J.
Surgery of the lung
J. Amer. Med. Ass. (1898) 31, 151

146 Mushin, W. W.
L. Rendell-Baker
Principles of thoracic anaesthesia
Charles C. Thomas Publ., Springfield, Ill. (1953) 29

147 Mushin, W. W.
L. Rendell-Baker
P. W. Thompson
Automatic ventilation of the lungs
Blackwell Scientif. Publ. Oxford (1959)

148 Northrup, W.
Apparatus for prolonged forcible artificial respiration
Brit. Med. J. (1894) 2, 697

149 Nosworthy, M. D.
Anaesthesia for chest injuries in war casualties
Proc. Roy. Soc. Med. (1940) 34, 95

150 Nosworthy, M. D.
Anaesthesia in chest surgery with special reference to controlled respiration and cyclopropane
Proc. Roy. Soc. Med. (1941) 34, 479

151 O'Dwyer, J.
Intubation of the larynx
N. Y. Med. J. (1885) 41-42, 145

152 O'Dwyer, J.
50 cases of croup treated in private praxis by intubation of the larynx with a description of the method and of the dangers incident thereto
Med. Rec. (1887) 32, 557

153 O'Dwyer, J.
Evolution of intubation
Arch. of Ped. (1896) 6, 401

154 Overholt, R. N.
Pneumonectomy for malignant and suppurative diseases of the lung
J. Thor. Surg. (1939) 9, 17

155 Overholt, R. N.
N. S. Wilson
Pulmonary resection in the treatment of tuberculosis
J. Thorac. Surg. (1945) 14, 53

156 Paracelsus
zit. n. Kuhn (1911)

157 Parham, F. W.
zit. n. Fell (1910)

158 Peck, C.
Intratracheal insufflation anaesthesia
Ann. Surg. (1912) 56, 192

159 Piolino, G.
W. Huegin
Fragen der Allgemeinbetäubung bei oto-rhino-laryngologischen Operationen
Anästhesist (1958) 7, 209

160 Quenu
Longuet
Tumeurs du squelette thoracique
Rev. de Chir. (1898) 18, 365

161 Quincke, P.
Über Pneumotomie
Mitt. Grenzgeb. Med. (1896) 1, 1

162 Ransom, G.
Fatal tracheitis after endotracheal anaesthesia
Brit. Med. J. (1947) 1, 222

163 Reid, L. C.
D. E. Brace
Irritation of the respiratory tract and its effect upon the heart
Surg., Gyn. Obs. (1940) 70, 157

164 Ribemont, A.
Recherches sur l'insufflation des nouveau-nes et description d'un nouveau tube laryngien
Progres med. Paris, (1878) 6, 293

165 Richards, H.
E. Hooper
Flexo-metallic tube and bougie
Anaesthesia (1957) 12, 11

166 Robinson, S.
Artificial intrapulmonary positive pressure
J. Amer. Med. Ass. (1908) 51, 804

167 Robinson, S.
Experimental surgery of the lungs
Ann. Surg. (1908) 47, 184

168 Robinson, S.
G. Leland
Surgery of the lungs under positive and negative pressure
Surg., Gyn. Obst. (1909) 8, 255

169 Robinson, S.
F. Sauerbruch
Untersuchungen über die Lungenextirpation unter vergleichender Anwendung beider Formen der Druckdifferenzverfahren
Dtsch. Z. Chirurg. (1909) 102, 542

170 Robinson, S.
An apparatus for thoracic surgery under intratracheal insufflation or positive pressure
Surg. Gyn. Obst. (1912) 14, 462

171 Rossier, P. H.
A. Bühlmann
K. Wiesinger
Physiologie und Pathologie der Atmung
Springer Verlag, Berlin (1958) 304

172 Rowbotham, S.
I. Magill
Anaesthesia in the plastic surgery of the face and jaw
Proc. Roy. Soc. Med. (1921) 14, 17

173 Rowbotham, S.
Intratracheal anaesthesia
Lancet (1926) 211, 2

174 Royal Humane Society
53rd Annual Report
London (1827)

175 Sauerbruch, F.
Zur Pathologie des offenen Pneumothorax auf der Grundlage meines Verfahrens zu seiner Ausschaltung
Mitt. Grenzgeb. Med. Chir. (1904) 13, 399

176 Sauerbruch, F.
Berichte über die ersten in der pneumatischen Kammer der Breslauer Klinik ausgeführten Operationen
Münch. med. Wschr. (1906) 53, 1

177 Sauerbruch, F.
E. Schuhmacher
Technik der Thoraxchirurgie
Verlag Springer, Berlin (1911)

178 Sauerbruch, F.
Present status of surgery of the thorax
J. Amer. Med. Ass. (1908) 51, 808

179 Sauerbruch, F.
Der Stand der Chirurgie der Brustorgane auf Grund der Entwicklung der letzten 20 Jahre
Arch. Klin. Chir. (1924) 133, 278

180 Sauerbruch, F.
Fortschritte in der Lungenchirurgie
Dtsch. Z. Chir. (1928) 211, 227

181 Smith, R.
Indication for intubation in pediatric anaesthesia
Anaest. & Analg. (1954) 33, 107

182 Stephens, H. B.
P. Harroun
F. E. Beckert
Use of Curare in anaesthesia for thoracic surgery
J. Thor. Surg. (1947) 16, 50

183 Stockum, van W. J. — zit. n. Kuhn (1905)

184 Swan, H.
I. Zeavin
S. G. Blount
R. W. Virtue — Surgery by direct vision in the open heart during hypothermia
J. Amer. Med. Ass. (1953) 153, 1 81

185 Sword, B. — Closed circle method of administration of gas anaesthesia
Anaesth. & Analg. (1930) 9, 198

186 Torek, F. — First successful resection of the thoracic portion of the esophagus for carcinoma
J. Amer. Med. Ass. (1913) 60, 1533

187 Tiegel, M. — Ein einfacher Apparat zur Überdrucknarkose
Zbl. Chir. (1908) 35, 679

188 Tiegel, M. — Experimentelle Untersuchungen über den physiologischen Unterschied zwischen Unter- und Überdruckverfahren
Beitr. Klin. Chir. (1911) 76, 160

189 Trendelenburg, F. — Tamponade der Trachea
Arch. Klin. Chir. (1871) 12, 121

190 Tuffier, T.
Hallion, C. R. — Operations intrathoraciques avec respiration artificielle par insufflation
Compte Rend. Soc. de Biolog. (1896) 48, 951

191 Tuffier, T. — L'ouverture de la plevre sans pneumothorax
Presse Med. (1906) 14, 57

192 Unger, E.
M. Bettmann — Beitrag zur S. J. Meltzer's Insufflationsnarkose
Berl. Klin. Wschr. (1910) 21, 959

193 Vesalius — De humani corporis fabrica
Basel (1543) 7, 662

194 Volhard, F. — Über künstliche Atmung durch Ventilation der Trachea und eine einfache Vorrichtung zur rhythmischen künstlichen Atmung
Münch. med. Wschr. (1908) 55, 209

195 Vorhees, de J. — 2 cases of morphine posoning treated prinzipally by forced respiration
New York Med. Rec. (1895) 18, 768

196 Walsh, J.
Makers of modern medicine
Fordham University Press (1915)

197 Waters, R. M.
Advantage and technique of carbon dioxyde filtration with inhalation anaesthesia
Anaesth. Analg. (1926) 5, 160

198 Waters, R. M.
E. A. Rovenstine
A. E. Guedel
Endotracheal anaesthesia and its historical development
Anaesth. & Analg. (1933) 12, 196

199 Waters, R. M.
Carbon dioxide absorption from anaesthesic atmospheres
Proc. Roy. Soc. Med. (1936) 30, 11

200 Waters, R. M.
Trachealbronchial Toilet
Brit. J. Anaesth. (1942) 18, 1

201 Watts, R.
G. Campbell
Use of endotracheal tube in pulmonary edema
J. Thorac. Surg. (1954) 28, 222

202 Watrous, W. G.
F. E. Davis
B. M. Anderson
Manually assisted and controlled respiration, its use during inhalation anaesthesia for their maintenance of a near normal physiological state
Anaesthesie (1950) 11, 538, 661
" (1951) 12, 33

203 Wiemers, K.
Gefahren der modernen Narkose
Dtsch. Med. Wschr. (1957) 82, 575

204 Witzel, L.
Ein Verfahren zur Beseitigung des akuten nach Penetration der Brustwand auftretenden Pneumothorax
Zbl. Chir. (1890) 17, 523

ABBILDUNGEN

Abb.		Seite
1	Blasebalg und Tuben der Royal Humane Society, 1806 (32 Annual Report, London, 1806)	6
2	Curry's endotracheale Kanüle und Osophagus-blocker, 1815 (Observations on apparent death from drowning and suffocation. E. Cox, London, 1815, S. 215 b)	7
3	Ribemont's Tubus, 1878 (Progr. med. Paris, 1878, 6, 355)	8
4	O'Dwyer's Tubus mit Einführer und Mundspatel, 1885 (N. Y. Med. J. 1885, 41-42, 147)	9
5	Eisenmenger's Tubus mit aufblasbarem Ballon, 1893 (Wien. med. Wschr. 1893, 43, 199)	10
6	Van Stockum's Tubus zur Rachentamponade mit Einführer und Polypenzange, 1898 (Kuhn, F., Dtsch. Z. Chir. 1905, 76, 155)	11
7	Fell-O'Dwyer's Wiederbelebungsapparat 1888 (Matas, J., Amer. Med. Ass. 1900, 34, 1470)	12
8	Matas's Modifikation des Intubationsapparates, von O'Dwyer, 1900 (Matas, R., J. Amer. Med. Ass., 1900, 34, 1472)	14
9	Sauerbruch's Operationskammer für sein Unterdruckverfahren, 1904 (Mitt. Grenzgeb. Med. Chir. 1904, 13, 461)	15
10	Kuhn's Tubagerohr, Obturator und Narkose-trichter (Dtsch. Z. f. Chir. 1905, 78, 480)	17
11	Jackson's Tracheoskop zum Einführen von intratrachealen Insufflationskathetern 1913 (Surg. Gyn. & Obst. 1913, 17, 507)	19
12	Magill's Endotrachealtuben mit aufblasbarem Ballon von Guedel und Waters, 1928 (Monrod, R., Aubin, A., Anesth. et Analges. 1936, 2, 433)	20
13	Kuhn's perorales Tubagerohr mit Aspirations-katheter, 1912 (Zbl. Chir. 1912, 39, 74)	23

Abb.		Seite
14	Diagramm von Gale und Waters's endobronchialer Intubation, 1931 (J. Thorac. Surg. 1931-32, 1, 434)	24
15	Thompson's Bronchusblockadeballon, 1943 (Practice of Anesthesia, Wylie, W. D., Churchill-Davidson, H. J., Year Book Publ. Chicago, 1958, S. 251)	24
16	Bjork und Carlens's Doppellumenkatheter und Diagramm desselben in situ. 1940 (Ibid S. 210)	25

Herrn Prof. Dr. Fritz Linder möchte ich an dieser Stelle für die Überlassung des Themas, sowie seine wertvollen Hinweise meinen verbindlichsten Dank aussprechen.

Ferner bin ich Herrn Dr. Michael Trede, wissenschaftlicher Assistent an der chirurgischen Klinik des Westend-Krankenhauses, Berlin, für seine mannigfachen Anregungen zu besonderem Dank verpflichtet.

LEBENSLAUF

Ich wurde am 14. April 1912 in Posen geboren. Im Jahre 1922, nach Abtretung des Gebietes Posen, verlegten meine Eltern ihren Wohnsitz nach Berlin. Dort besuchte ich die Chamisso-Schule in Schöneberg bis zur Ablegung meines Abiturienten-Examens.

1931 immatrikulierte ich an der medizinischen Fakultät der Friedrich-Wilhelms Universität Berlin, wo ich 1933 die ärztliche Vorprüfung und 1938 das medizinische Staatsexamen bestand.

Durch die nationalsozialistischen Gesetze konnte ich weder mein Doktorat der Medizin, noch meine Approbation erlangen.

Im Oktober 1934 heiratete ich Herrn Sigbert Marcy. 1939 wanderte ich mit ihm und unserem Sohn, nach einem anderthalbjährigen Zwischenaufenthalt in England, nach U.S.A. aus. Seit 1940 ist mein Wohnsitz in Kalifornien.

Obgleich ich im Jahre 1957 meine Approbation nachträglich erhielt, war es mir durch die hier geltenden Bestimmungen nicht möglich, ohne das Doktor-Diplom die von mir beabsichtigte medizinische Forschungsarbeit an der University of California, Los Angeles (U.C.L.A.), aufzunehmen.